NEDERLANDSCHE PLANTENZIEKTENKUNDIGE (PHYTOPAPHOLOGISCHE) VEREENIGING

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

IR N. VAN POETEREN, PROF. DR W. K. J. ROEPKE EN PROF. DR JOHA WESTERDIJK

45e Jaargang | 1e aflevering | Jan.-Febr. 1939

ONDERZOEKINGEN VERRICHT IN 1937 OVER DE VERGELINGSZIEKTE EN ENKELE MINERALE GEBREKEN BIJ DE BIET EN DE SPINAZIE

DOOR

G. ROLAND [1] [2])

INLEIDING

De onderzoekingen die hier worden beschreven, zijn de voortzetting van die waarover vroeger verslag is uitgebracht (15). Ze werden in tegen insecten gevrijwaarde kassen verricht.

Virus-vrije luizen van *Myzus persicae* SULZ. werden op *Capsicum annuum* en van *Aphis fabae* SCOP. op *Vicia faba* geteeld. *Macrosiphum solanifolii* werd door den Heer D. HILLE RIS LAMBERS, entomoloog, op aardappels in het veld gevangen. De virus-dragende luizen werden op door vergelingsziekte aangetaste bieten gekweekt. De insecten werden met een klein penseel verplaatst. De planten, die besmet moesten worden, waren in kleine hokjes bekleed met kaasdoek en ruiten gezet. Op die planten kwamen enkele dagen lang luizen te zitten, daarna werden de luizen met Autoshreds gedood. Wanneer ik wilde zien of een plant met vergelingsziekte besmet was, zette ik er enkele dagen lang virus-vrije luizen op. Daarna werden deze luizen op gezonde bieten overgebracht om te onderzoeken of ze door het verblijf op de plant virus-dragend geworden waren. Om na te gaan of de voorwaarden voor plantengroei voortdurend gunstig waren gebleven voor het optreden van de vergelingsverschijnselen, heb ik alle

[1]) Het onderzoek werd aan het Laboratorium voor Mycologie en Aardappelonderzoek te Wageningen in 1937 verricht en geldelijk ondersteund door het „Fonds National Belge de la Recherche Scientifique".

[2]) Ter publicatie afgegeven den 1 April 1938.

2 of 3 weken gezonde bieten met virus-dragende luizen besmet. Die bieten werden daarna in kassen gezet. Altijd werden die planten ziek. De verschijnselen deden zich nochtans vroeger voor in Mei en Juni dan in Juli. Het is waarschijnlijk dat de verhouding licht/temperatuur in Juli te gering is in de kas. Inderdaad heeft MITSCHERLICH (12) aangetoond, dat het licht in den zomer geringer is dan in de lente; bovendien is de temperatuur in den zomer veel hooger. De lage stand van die verhouding veroorzaakt een vermeerdering van de ademhaling en een vermindering van de assimilatie, zoodat het blad geen suikers genoeg meer voortbrengt om de vergeling van de bladschijven te veroorzaken.

Voor de zetmeelbepalingen werd de Joodproef van SACHS toegepast.

§ 1. INOCULATIEPROEVEN MET VERGELINGSZIEKTE OP BIET EN ENKELE KENMERKEN DEZER ZIEKTE

1. Invloed van het aantal luizen.

Op 5 Mei werden vijf ziekte-dragende individuën van *Myzus persicae* op vijf bieten gezet, namelijk één luis per plant, terwijl vijf andere bieten ieder drie individuën kregen. Van de vijf eerste planten vertoonden er vier de verschijnselen van de vergelingsziekte omstreeks eind Juni, m.a.w. anderhalve maand na de besmetting. De met drie luizen geïnfecteerde bieten bleken alle door de vergelingsziekte aangetast begin Juni, dus na een maand incubatie.

Eén luis kan dus de vergelingsziekte op de biet overbrengen, wat ELZE (6) voor de bladrol van de aardappel gevonden heeft.

Het optreden van de vergelingsziekte schijnt verhaast te worden wanneer men meer dan één luis tot het overbrengen bezigt, wat men ook voor de curly-top gevonden heeft.

2. Invloed van het verblijf van virus-dragende luizen op gezonde bieten, voor zoover hun overbrengingsvermogen betreft.

Na drie dagen op gezonde bieten gezeten te hebben, werden virus-dragende-luizen van de vorige proeven den 8en Mei op 6 nieuwe gezonde bieten gezet, namelijk drie per plant. Midden Juni is de vergelingsziekte op 5 van die bieten opgetreden. De luizen hadden dus niets van hun overbrengingsvermogen verloren, trots hun verblijf van drie dagen op gezonde bieten.

3. Brengt *Macrosiphum solanifolii* ASHM. de vergelingsziekte over?

Den 22e Juli werden vier gezonde bieten door *Macrosiphum solanifolii*, die van een zieke biet kwam, besmet. Den 2e Septem-

ber vertoonden twee van die planten de verschijnselen der vergelingsziekte. *Macrosiphum solanifolii* kan dus als een overbrenger van de vergelingsziekte beschouwd worden. Böning heeft aangetoond, dat die luis het mozaïek van de biet kan overbrengen (2).

4. Invloed van zieke bieten op den gezondheidstoestand van naburige bieten.

Op den 27e Juli heb ik in twee betonbakken, gesteriliseerde bladaarde bevattend, vier gezonde bieten en een zieke biet per bak geplant. De gezonde bieten stonden op een afstand van 20 cm van de zieke. Trots die geringe tusschenruimte bleven de acht bieten gezond.

De vergelingsziekte wordt dus niet overgebracht door het aanraken van de wortels. Elze (6) heeft hetzelfde resultaat met de bladrolziekte van de aardappel verkregen.

5. Infectieproeven met vergelingsziekte door middel van sap.

De eerste proef werd gedaan door verwonding der bladeren van vijf gezonde bieten met in de hand verbrijzelde zieke bladeren. Al de bieten van dat onderzoek bleven gezond.

Daar de lucht een oorzaak van virulentieverlies kan zijn, heb ik de volgende proef genomen: 0,5 cm lange stukken van bladstelen van zieke bieten werden tegen de bladstelen van vijf gezonde bieten gehouden en met een insecten-speld werd door het zieke stuk tot in de gezonde bladstelen gestoken. De speld werd door het phloeem van de zieke stukken gestoken in lengterichting. Op die manier drong de uit het zieke phloeem komende speld dadelijk in de gezonde bladsteel en voerde er het zieke sap in dat aan haar vastkleefde, zonder met de lucht in aanraking te zijn gekomen. Niettemin bleven de zoo behandelde bieten gezond.

Het kunstmatig overbrengen van de vergelingsziekte door middel van het sap schijnt onmogelijk en dit bevestigt vroeger verkregen resultaten.

Ik heb getracht de vergelingsziekte door middel van bladluizen, die met ziek sap gevoed werden, over te brengen. Hiertoe heb ik virus-vrije *Myzus persicae* in een buisje gezet. Dat buisje was aan één kant met kaasdoek en aan den anderen kant met een ui-epidermis afgesloten. Voordat de luizen in de buis opgesloten werden, bleven ze twaalf uur lang zonder voedsel. Op de epidermis werd een droppel ziek sap gebracht. Het buisje werd in een vochtige atmosfeer onder een stolp gezet om de verdamping van het sap te voorkomen. Na een verblijf van twaalf uren in het buisje werden de bladluizen op gezonde

bieten gezet. Van de vijf op die manier behandelde bieten, namelijk twee op 24 Mei en drie op 7 Juli, werd er één, van de eerste proef, ziek. Het schijnt dus dat het overbrengen van de vergelingsziekte door luizen, die met ziek sap gevoed werden, hoewel moeilijk, niet onmogelijk is. Toch moet nog meer onderzoek verricht worden om dit als een feit te bevestigen.

6. De vergelingsziekte op anthocyaanrijke voederbieten.

Bieten met rooden wortel en bladstelen zijn dikwijls rood tusschen de nerven van de oudste bladschijven. De oorzaak van die kleuring was tot nu toe niet bekend. Volgens COMBES (4) worden de bladeren rood als zich suiker in hun parenchym ophoopt. 's Morgens zijn de roode weefsels rijk aan oplosbare suikers en zetmeel. De pH en het electrisch leidvermogen van de roode weefsels zijn grooter dan van de groene. De roode weefsels zijn dik en knappend, in het secundair phloeem komt vergomming voor. Al die kenmerken deden mij denken, dat de vergelingsziekte zich op anthocyaanrijke bieten door roode in plaats van gele verkleuring zou kenmerken.

Daar ik onder mijn bieten een plant met roode bladstelen en nerven, zooals de bieten van de Demi-sucrière Géante rouge Claudia soort, had gevonden, heb ik de volgende proeven genomen om mij zekerheid te verschaffen. Den 12e Mei werden virusdragende luizen op deze biet en op een witte voederbiet gezet. Den 2e Juni werden roode vlekken zichtbaar op de oudste bladeren van de eerste plant en al de bekende verschijnselen van de vergelingsziekte op de tweede. In beide gevallen waren de vlekken 's morgens rijk aan zetmeel. Virus-vrije luizen werden enkele dagen op de roode biet gelaten en daarna, den 1e Juli, op zes gezonde suikerbieten overgebracht. Den 4e Augustus vertoonden vijf van deze bieten de verschijnselen van de vergelingsziekte.

Deze proeven toonen aan dat, op anthocyaanrijke bieten, de door de ziekte veroorzaakte vlekken op de bladeren niet geel, maar rood zijn.

Een proef genomen met minder anthocyaanrijke bieten (n.l. Roode Eckendorfer C. B., Peragis, Ceres Rosa Jaapjes en Blanche à collet rose [1]), soorten van welke alleen de wortels rood zijn) heeft mij aangetoond, dat de ziekte, tenminste in een broei-kas, in 't algemeen door een gele kleur gekenmerkt is.

7. Gaat de vergelingsziekte op de nakomelingschap van de luizen over?

[1]) Ik heb het zaad van deze soorten van het Instituut voor Plantenveredeling betrokken.

Den 6e Juli heb ik een virus-dragende *Myzus persicae op* een gezonde aardappelkiem gezet. De nakomelingschap van deze luis werd den 24e Augustus op vier gezonde bieten overgebracht. Midden October waren die bieten nog gezond.

De luizen brengen dus de vergelingsziekte op hun nakomelingschap niet over, zooals ook VAN DER MEULEN zulks (21) voor de mozaïek van de biet heeft bewezen.

8. Invloed van de zaaitijd op het optreden van de verschijnselen der vergelingsziekte op het veld.

In twee onder de directie van den heer Ir L. DECOUX, bestuurder van het Belgisch Instituut voor de Verbetering der Biet, staande proefvelden, aangelegd om de invloed van de zaaitijd op de opbrengst te bestudeeren, heb ik waargenomen, dat de verschijnselen der vergelingsziekte krachtiger optreden op de laatst gezaaide proefveldjes.

Uit die ondervindingen blijkt, dat het practisch belang heeft, de bieten vroeg te zaaien om de schade der vergelingsziekte te verminderen.

9. Stikstofgehalte der gezonde en zieke bietenbladeren.

FÖRSTER's salicylzuur-methode werd toegepast voor de bepaling van de totale stikstof (25) en de door MACGILLIVRAY (11) beschreven methode voor die van de oplosbare stikstof.

De monsters van zieke en gezonde bladschijven werden gekozen uit bladeren van gelijken ouderdom, die in gelijke omstandigheden verkeerden wat stand en belichting betreft.

1°. Analyse. – Oudere bladschijven van voederbieten, zonder nerven, en geplukt 16-VIII op het veld, te 14 uur, (zonnige dag) en onmiddellijk ontleed.

	Gezonde bladeren	Zieke bladeren
Totale N % versche stof	4,6	2,6
Oplosbare N % versche stof . . .	2,0	1,1
NO_3 en NO_2 % versche stof . . .	—	0,1
Oplosbare N % totale N	43	42

2°. Analyse. – Bladschijven den 26e Aug. om 14 uur verzameld.

	Gezonde bladeren	Zieke bladeren
Totale N % versche stof	3,6	3,0
NO_3 en NO_2 % versche stof . . .	—	0,1

3°. Analyse. – Bladschijven den 19e Aug. om 9 uur verzameld.

	Gezonde bladeren	Zieke bladeren
Totale N % versche stof	3,4	2,6

4°. Analyse. – Oudere bladschijven den 19e Aug. in kas om 17 uur verzameld

	Gezonde bladeren	Zieke bladeren
Totale N % versche stof	3,3	2,9

Deze ontledingen toonen aan, dat de door de vergelingsziekte aangetaste bladweefsels minder stikstof bevatten dan de groene weefsels van gezonde bieten. Dezelfde verandering wordt bij het aardappelblad door bladrol veroorzaakt (19).

Ofschoon nieuw onderzoek noodig is om tot beslissende conclusies te komen, schijnt het dat de bladeren, onder den invloed der vergelingsziekte, rijker aan NO_3 en NO_2 zijn, zooals dat het geval is bij bladrol van de aardappel. De ziekte schijnt geen invloed te hebben op de verhouding: „oplosbare N : totale N".

10. Invloed van de koude op de zetmeelophooping in de bladeren bij door de vergelingsziekte aangetaste bieten.

Terwijl de aan vergelingsziekte lijdende bladeren, in October, 's morgens, rijk zijn aan zetmeel, bevatten ze het in December niet meer. Deze waarneming werd verscheidene malen in December 1935 en 1937 gedaan. Al op den 2e December 1937 waren de door vergelingsziekte aangetaste bladeren, te 10 uur, vrij van zetmeel. Daar November zeer koud was en de daling der temperatuur, volgens Lidforss (10), het oplosbaar worden van het zetmeel in de bladeren veroorzaakt, is de afwezigheid van zetmeel in December bij zieke bladeren waarschijnlijk aan de koude te wijten.

11. Afscheiding van het mozaiek van het complex mozaiek-vergelingsziekte.

Daar de mozaiekziekte, in tegenstelling met de vergelingsziekte, door sap overgebracht wordt, heb ik verscheidene keeren bieten alleen met mozaiek besmet door hun bladschijven te verwonden met verbrijzelde bladeren van door mozaiek en vergelingsziekte aangetaste bieten. Door deze behandeling kan men dus het mozaiek van het complex mozaiek-vergelingsziekte scheiden.

§ 2. Onderzoek naar waardplanten der vergelingsziekte

1. De aardappel (Solanum tuberosum). – De bladrolziekte van de aardappel en de vergelingsziekte der biet.

De groote gelijkenis (13) tusschen de door de bladrolziekte van de aardappel en de vergelingsziekte der biet veroorzaakte verschijnselen, vergde een vergelijkende studie van die twee ziekten om te kunnen besluiten of ze dezelfde oorzaak hebben. Met dat doel heb ik het volgende onderzoek verricht. Twaalf gezonde knollen van de aardappel-soort Paul Krüger werden in twee gelijke

stukken gesneden en afzonderlijk geplant. Een helft van iedere knol werd als contrôle bewaard. De planten, die uit de andere helften groeiden werden op 5 Mei met, hetzij vergelingsziekte, hetzij bladrol dragende *Myzus persicae* besmet. De niet-besmette planten en de tien met vergelingsziekte besmette planten bleven gezond, terwijl de met bladrol besmette aardappels de verschijnselen van die ziekte omstreeks eind Juni vertoonden.

Op 1 Juli werden virusvrije Myzus op de aardappels gezet, die aan besmetting met vergelingsziekte waren blootgesteld. Den 9den Juli werden die luizen op tien gezonde bieten overgebracht.

Hetzelfde onderzoek werd opnieuw den 21en Juli met tien bieten gedaan. De twintig bieten van die twee proeven bleven gezond.

De aardappelsoort Paul Krüger is dus geen waardplant der vergelingsziekte.

Den 19den Mei werden twintig bieten met bladrol dragende Myzus besmet. Midden Juni vertoonden zes van die bieten een zwakke vergeling tusschen de nerven aan de oudste bladeren. De vergelende plekken bevatten 's morgens maar heel weinig zetmeel. Den 20sten Juli werden zes nieuwe bieten met bladrol zooals hierboven besmet. Die zes planten bleven gezond. Den 1en Juli werden virus-vrije Myzus op aan bladrol-besmetting blootgestelde bieten gezet, daarna werden de luizen, den 9den Juli, op vijf gezonde aardappels van de P. Krüger-soort overgebracht.

Die vijf planten bleven gezond.

De biet is dus geen waard-plant van de bladrolziekte van de aardappel.

De conclusie is, dat de vergelingsziekte der biet en de bladrolziekte van de aardappel niet dezelfde oorzaak hebben.

2. De spinazie (Spinacia oleracea).

Den 14den Mei werden zeven spinazieplanten met vergelingsziekte dragende *Myzus persicae* besmet. Den 28en Mei waren de oudste bladeren van die spinazie geel tusschen de nerven en de planten kleiner dan de gezonde spinazieplanten. Zes andere spinazieplanten, op 14 Juni op dezelfde wijze besmet, hebben geen verschijnselen vertoond. Evenals Hoggan (7) heb ik bemerkt, dat het zeer moeilijk is in den zomer in kassen met spinazie te werken, want ze vormt enkel kleine bladeren en bloeit dadelijk na de ontwikkeling van de kiembladeren. Dat bemoeilijkt de waarneming van de verschijnselen der ziekte en maakt ze zelfs onmogelijk, vooral als men rekening houdt met het feit, dat de

bladeren van de plant zeer vlug beschadigd worden door het ter dooding van bladluizen noodzakelijke rooken.

Den 25sten Mei werden virus-vrije Myzus op de met vergelingsziekte besmette spinazieplanten gezet. Den 29sten Mei werden die luizen op drie gezonde bieten overgebracht. Die bieten vertoonden einde Juni de verschijnselen der vergelingsziekte. Dezelfde proef werd op den 10den Juli met zeven bieten gedaan. Die planten bleven gezond.

Den 3den Juli besmette ik drie bieten met Myzus, die op een spinazieplant hadden gezeten, welke in de praktijk gevonden was. De oudste bladeren der plant waren geel tusschen de nerven. Van die drie bieten vertoonde er een de verschijnselen der vergelingsziekte in Augustus.

Een laatste proef werd den 2den November met spinazie gedaan. Dien dag werden acht spinazieplanten in kassen met vergelingsziekte dragende luizen besmet, terwijl acht andere spinazieplanten als contrôle werden bewaard. Na vijf dagen werden de luizen gedood en al de spinazieplanten in dezelfde kas gezet. Einde Februari vertoonden drie besmette spinazieplanten een oranjeachtige vergeling tusschen de nerven der oudste bladeren. Deze gekleurde plekken vertoonden meestal een witte perkamentachtige necrose in hun midden. Somtijds ziet men alleen de witte necrose zonder vergeling. De oudste bladeren knapten. De niet-besmette spinazieplanten waren groen gebleven; slechts een of twee oude bladeren waren gelijkvormig geel en knapten niet. De laatst bedoelde gele bladeren en de oudste groene bladeren, geplukt van gezonde spinazieplanten, bevatten te 10 uur geen zetmeel; terwijl de gele plekken der besmette spinazieplanten zetmeel bevatten bij het toepassen van Sachs' reactie. Deze verschijnselen (vergeling tusschen de nerven en hoog zetmeelgehalte der oudste bladeren) zijn kenmerkend voor de vergelingsziekte. Kenmerkend voor de zgn. „spinach-blight" zijn deze verschijnselen niet, zooals blijkt uit de beschrijving van de verschijnselen dezer laatste ziekte door K. M. Smith (20).

„The disease caused by this virus (Cucumis virus 1 Doolittle) in spinach is known as „spinach blight" and the first recognisable symptom consists of a faint general chlorosis sometimes involving the entire foliage, sometimes especially with older plants, apparent only on the younger leaves. As growth continues the chlorosis becomes more intense and spreads outward until the whole plant becomes yellow. At the same time, newly developing leaves begin to show malformation consisting in a reduction in width of the lamina, frequently accompagnied by considerable wrinkling and an inward rolling of the leaf margin. In more severe cases some leaves become reduced to a fine ribbon; others are puckered, twisted and distorted; while some develop a mottling with

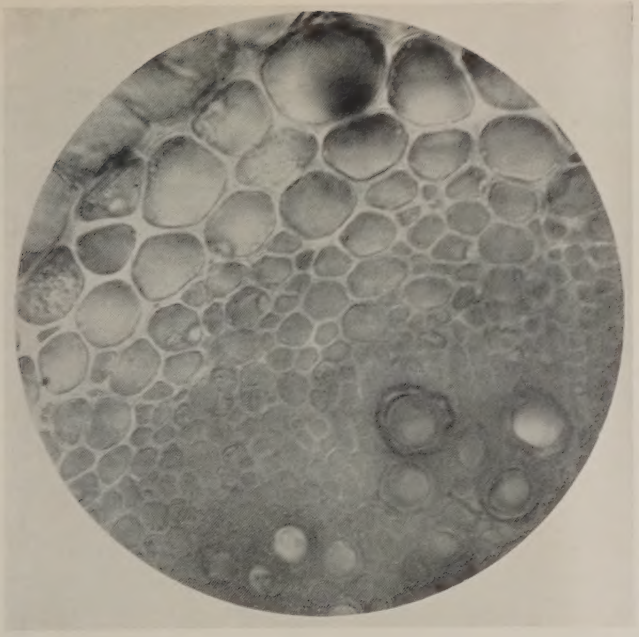

Foto: J. Boekhorst

Fig. 1. Gezond phloeem van spinazie. (Phloème d'épinard; sain)

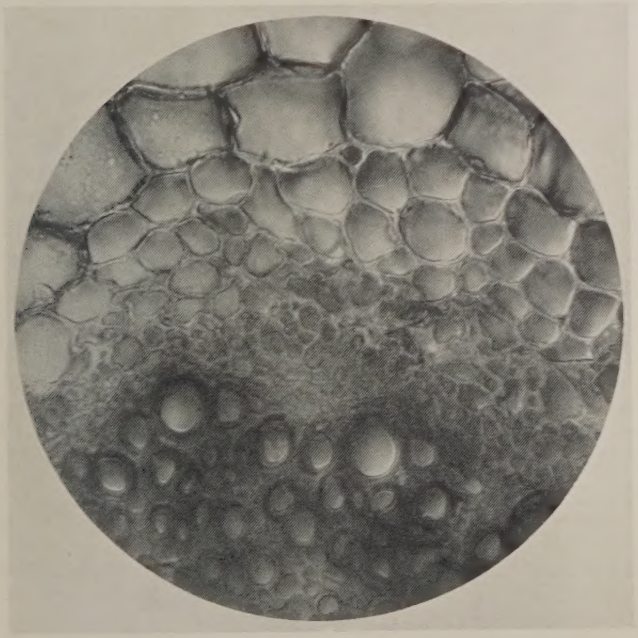

Foto: J. Boekhorst

Fig. 2. Ziek phloeem van door vergelingsziekte aangetaste spinazie. (Phloème d'épinard; malade)

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/european-journal-of-plant-pathology_january-february-1939_45_1

marked savoying of the darker areas. Later a progressive necrosis develops, involving first the outermost whorl and slowly working inwards. As the affected leaves turn brown and shrivel, growth declines and the plant is gradually reduced in size until only a small central cluster of yellow malformed leaves remains. Death usually ensues at this stage."

In de door vergelingsziekte aangetaste spinazie komen ziekteverschijnselen in het phloeem voor, die sterk gelijken op de „gommose" van het phloeem der zieke bieten. Deze „gommose" of vergomming komt in het secundair phloeem voor; de zieke zeefvaten en geleidecellen van het secundair phloeem zijn door een glanzende, min of meer geelachtige stof gevuld. 't Schijnt dat die zieke plekken door de parenchymcellen van het phloeem ineen gedrukt worden; die parenchymcellen zijn vergroot en hun wanden zijn zeer onregelmatig (Plaat 1).

De spinazie kan dus als een waard-plant der vergelingsziekte beschouwd worden.

3. Andere planten. – Talrijke infectieproeven werden van Mei tot Augustus met vergelingsziekte dragende *Myzus persicae* en *Aphis fabae* op de volgende planten verricht: *Lycopersicum esculentum* var. Ailsa Craig; *Vicia faba*; *Nicotiana tabacum*, var. rusticana; *Lupinus albus*; *Dianthus caryophyllus*; *Brassica oleracea*; *Trifolium pratense*; *Datura stramonium*; *Capsicum annuum*; *Borrago officinalis*; *Rumex conglomeratus*; *Rumex obtusifolius* ssp. agrestis [1]); *Cucumis sativa* var. groene broei; *Dahlia* sp.

De planten van deze soorten, aan besmetting met de vergelingsziekte bloot gesteld, vertoonden geen verschil met gezonde planten.

Eenigen tijd nadat de proeven waren ingezet werden virusvrije luizen op de planten geplaatst; na enkele dagen werden die luizen op gezonde bieten overgebracht. Al die bieten bleven gezond, behalve een der acht bieten die op 12 Juli besmet waren met van *Capsicum annuum* komende luizen. Slechts één plant kreeg de vergelingsziekte, maar dit uitzonderingsgeval laat niet toe een conclusie te trekken. Verdere proeven met Capsicum zijn noodzakelijk. Een dergelijk resultaat werd in 1936 met *Chenopodium album* verkregen (5).

Een andere proef werd met afgeplukte zieke bladeren van *Chenopodium album* en van biet genomen. De bladeren dreven op water onder stolpen. Hierop werden virusvrije luizen gezet. Na korten tijd, op 12 Augustus, werden die insecten op gezonde bieten overgebracht. Einde September waren de vier bieten

[1]) De determinatie der Rumex-soorten werd welwillend door Prof. Danser te Groningen verricht.

met op *Chenopodium album* gevangen luizen gezond, terwijl de twee bieten met van de biet afkomstige luizen ziek waren. Het is dus mogelijk de vergelingsziekte over te brengen met op losse bladeren gevoede luizen.

Het geringe resultaat, dat ik in 1936 met Chenopodium verkregen heb, moet door nieuw onderzoek gestaafd worden. Misschien hebben we ook in dit geval te doen met een verzwakking van de virulentie, zooals men dat bij het curly-topvirus op *Chenopodium murale* aantreft (3).

In antwoord op de door H. M. Quanjer (14) gestelde vraag, mag ik zeggen, dat de komkommer geen waard-plant van de vergelingsziekte is. Anderzijds heb ik tien bieten met een mozaiek van de komkommer, waarschijnlijk het „green-mottle mosaic" (1) of Cucumis virus 2 Bewley (20) door middel van het sap of van virus-dragende luizen besmet. De bieten vertoonden geen verschijnselen.

§ 3. invloed van de voeding der biet op vergelingsziekte

In de praktijk denkt men in 't algemeen, dat de vergelingsziekte te wijten is aan een tekort aan stikstof of aan te groote vochtigheid van den bodem, kortom, dat het een physiologisch euvel is. Daarom heb ik den invloed der voedingsvoorwaarden op het optreden en op de verschijnselen der ziekte willen bestudeeren.

Dit gedeelte van mijn onderzoek had tot doel: 1. de studie van den invloed van de bodemvochtigheid en van het overheerschen van een der voedingsbestanddeelen op de verschijnselen der vergelingsziekte; 2. de studie van den invloed van een voedingsgebrek op 't optreden en op de verschijnselen dezer ziekte.

1. Invloed van de bodemvochtigheid en van het overheerschen van een der voedingsbestanddeelen: stikstof en kali op de vergelingsziekte.

D. A. van Schreven (22) heeft al medegedeeld, dat de vergelingsziekte noch door gebrek aan noch door overmaat van water veroorzaakt wordt.

Voor mijn onderzoek heb ik 12 bieten van denzelfden ouderdom gebruikt. Deze planten, die in een kas met vergelingsziekte besmet waren en de typische verschijnselen van deze ziekte vertoonden, werden op 25 Juni, ieder afzonderlijk, buiten in een bak van 40 cm hoogte en 30 cm diameter geplant. De bakken waren gevuld met een gesteriliseerd mengsel van gelijke deelen klei en rivierzand. Zij werden in twee series van zes bakken verdeeld. Bij de bakken der eerste serie kon 't overvloeiende water uit-

loopen; zij werden alleen door den regen bevochtigd, ik noem ze „droog". Die van de tweede serie waren niet gedraineerd; een glazen buis stak rechtop in den grond tot op eenige centimeters van den bodem. In die buis werd het watervlak op de helft der hoogte van de bakken gehouden met leidingwater; ik noem deze bakken „vochtig".

Aan den grond van alle bakken was 10 gr $CaHPO_4$ toegevoegd. Vier bakken, twee „vochtig" en twee „droog", kregen of 25 g NH_4NO_3, of 25 g K_2SO_4. Zie onder de schematische inrichting van deze proef:

Nrs der bakken	Vochtigheids-toestand	Aanvullende bemesting
1	„droog"	—
2	„droog"	
3	„vochtig"	—
4	„vochtig"	—
5	„droog"	25 g NH_4NO_3
6	„droog"	„
7	„vochtig"	„
8	„vochtig"	„
9	„droog"	25 g K_2SO_4
10	„droog"	„
11	„vochtig"	„
12	„vochtig"	„

De „droge" bieten (no 1, 2, 5, 6, 9 en 10) waren van af 20 Juli groener van uiterlijk dan de „vochtige" bieten (nos 3, 4, 7, 8, 11 en 12). De oorzaak hiervan was een krachtiger vorming van jonge bladeren in 't hart der „droge" bieten. Bij warm weer verwelkten de bladeren die tegen den rand der bakken hingen. Slechts de gele bladeren der „vochtige" bieten knapten. Hieruit blijkt dat de typische verschijnselen der vergelingsziekte slechts optreden wanneer de planten genoeg water krijgen. De ziekte wordt dus zeker niet door een gebrek aan water veroorzaakt.

Daarentegen was de invloed der voedingselementen N en K veel minder duidelijk. Wat vergeling betreft, was er bijna geen verschil tusschen de „droge" planten (1, 2, 5, 6, 9 en 10); er waren ook geen verschillen tusschen de „vochtige" planten (3, 4, 7 en 8). Een overmaat aan stikstof doet de verschijnselen dus niet verdwijnen. De vergeling was het duidelijkst waarneembaar gedurende de heele maand Augustus, aan de planten 11 en 12, bij welke de voedingsverhouding $\frac{N}{K+P}$ zeer klein was. Een geringe aanwezigheid van stikstof te zamen met veel

kali en genoeg phosphor en water, begunstigt dus het optreden der verschijnselen. De bladeren van de planten 11 en 12 vergeelden vroeg, toen hun afmetingen nog gering waren. Hierdoor kon men ze onderscheiden van de andere „vochtige" bieten en voornamelijk van die welke veel stikstof hadden gekregen en bij welke de vergeling eerst optrad toen de bladeren bijna hunne volledige ontwikkeling bereikt hadden. De overmaat van kali heeft dus het optreden der verschijnselen verhaast.

Tegen de vergelingsziekte moet men een bemesting gebruiken met een niet te kleine verhouding $\frac{N}{K + P}$; maar een overmaat van stikstof is niet aan te raden, daar de invloed hiervan, zooals we hierboven gezien hebben, onbeduidend zou zijn. In de beschreven proef heeft de overmaat van stikstof bij de planten 5, 7 en 8 een begin van kaligebrekverschijnselen doen ontstaan; deze deden zich voor als een donkere kleur, later ook als een bronskleur van de bladeren.

2. Invloed van gebrek aan mineralen op de vergelingsziekte.

Hierover werden proeven genomen in vegetatiepotten, 5 kg rivierzand bevattend. De vochtigheid werd met leidingwater op ongeveer 60% der watercapaciteit van het zand gehouden. De volledige voedingsoplossing per pot werd op de volgende manier verkregen:

1,3 g N in den vorm van NH_4NO_3
2 g K in den vorm van KNO_3
1 g P in den vorm van $CaHPO_4$
2 g $MgSO_4$
3 g $CaCO_3$
0,5 g $Fe_2(SO_4)_3$
0,05 g $MnSO_4$
0,02 g H_3BO_3

Gebruikt werden zuivere zouten. De bieten werden einde Maart in bladaarde gezaaid en op 1 Mei in vegetatiepotten overgeplant. Er zijn veertig planten gebruikt, die gezond bleven tot midden Juni, op welk tijdstip zij met virusdragende luizen besmet werden. Ze stonden tot 2 Juli in een kas; na dien tijd werden ze onder een glazen afdak gezet. Ze werden op de volgende wijze behandeld:

Serie I. Volledige oplossing. – Hier werd de standaardoplossing gebruikt.

Serie II. Zonder N. – Geen KNO_3, geen NH_4NO_3; K werd als K_2SO_4 toegediend. Op 14 Juni, toen de planten van deze serie te

hevig aangetast werden door gebrek aan stikstof, heb ik iedere plant 0,2 gr N in den vorm van NH_4NO_3 gegeven.

Serie III. Zonder K. – Geen KNO_3; N geheel in den vorm van NH_4NO_3. In midden Juni werd 0,2 g K in den vorm van K_2SO_4 aan iedere plant gegeven.

Serie IV. Zonder P. – Geen $CaHPO_4$; Ca werd gegeven in den vorm van $CaSO_4$.

De planten stonden, zooals reeds gezegd is, toen nog in een naar het Zuiden gekeerde kas. Licht is zeer belangrijk voor het optreden der verschijnselen en voornamelijk voor die van kaligebrek. Inderdaad, terwijl de zeer goed belichte planten van deze proef duidelijk de verschijnselen van N- resp. K-gebrek vertoonden, was dat niet het geval met bieten van een andere proef, op dezelfde manier behandeld, maar in een veel minder lichte kas gezet.

Verschijnselen van stikstofgebrek. – Serie II. – Al de bladeren der planten van deze serie waren licht groen en veel kleiner dan die welke de volledige oplossing gekregen hadden (serie I). De oudste bladeren waren dik en knappend; ze bevatten, zooals de middenbladeren, 's morgens, een uniforme groote hoeveelheid zetmeel, terwijl de bladeren van serie I op dit oogenblik geen zetmeel bevatten.

De oudste bladeren der serie II waren minder rijk aan calciumoxalaatkristallen dan die der serie I.

Er was bijna geen chlorophyl tusschen de collenchymbundels in de bladstelen, zooals door Volk en Tiemann (23) ook waargenomen was.

Verschijnselen van kaligebrek. – Serie III. – Na een maand groei in de vegetatiepotten vertoonden de bladeren zeer duidelijke verschijnselen van kaligebrek. De oudste bladeren waren dik en knappend; ze vertoonden aan de top van het blad een begin van vergeling die zich verbreidde tusschen de nerven. Deze ontkleuring werd snel gevolgd door een bruinroode necrose. In dat stadium vertoonden de bladeren hetzelfde voorkomen als afgebeeld op Tafel XIX van 't werk van Krüger en Wimmer (9).

De ontkleurde weefsels bevatten 's morgens een hoeveelheid zetmeel. De middelste bladeren dezer bieten waren buigzaam, 's morgens vrij van zetmeel en hun randen waren naar boven gerold. De bladeren van 't hart waren groen. De groene weefsels waren veel donkerder dan die van normale planten. De verschijnselen komen tamelijk goed overeen met de door Wimmer (24) gegeven beschrijving. Evenals hij heb ik geconsta-

teerd, dat de bladeren der aan kaligebrek lijdende planten in vol zonlicht zeer snel verwelken.

Verschijnselen van phosphorgebrek. – Serie IV. – Van phosphorgebrek hadden de planten minder te lijden. De dit jaar waargenomen verschijnselen van dit gebrek verschillen van die in 1936 door mij geconstateerd in waterculturen (16). De oorzaak van dit verschil is waarschijnlijk te zoeken in het feit, dat ik de planten in 1937 op zand gekweekt heb en dat de bieten gedurende een maand op bladaarde groeiden voor ze in de potten werden geplant. De in 1937 waargenomen verschijnselen komen overeen met die welke door KRÜGER en WIMMER (9) beschreven en door hen als zeldzaam beschouwd zijn. Het phosphorgebrek deed zich voor in den vorm van intervenale vergeling op de oudste bladeren. Die vergeling werd door een bruin-zwarte necrose gevolgd. 's Morgens waren de bladeren tamelijk rijk aan zetmeel. Er heeft dus, ook in geval van phosphorgebrek, een ophoping van zetmeel in de oudste bladeren der biet plaats, zooals SCHAFFNIT en VOLK (17) bij aan phosphorgebrek lijdende tomaat gevonden hebben.

Op 't eerste gezicht zou men de verschijnselen kunnen verwisselen met die van magnesiumgebrek of met die van vergelingsziekte. Alle drie zijn door een intervenale vergeling der oudste bladeren gekenmerkt. Toch onderscheidt de vergelingsziekte zich van de twee gebrekziekten door de phloem-gommose; magnesiumgebrek is te herkennen aan de afwezigheid van zetmeel in de gele deelen.

Analyse der oudste bladeren der aan een gebrek lijdende bieten. Tabel I.

Dit onderzoek werd op 11 Juni gedaan met de oudste bladeren, geplukt te 14 uur. De bladschijven werden van hun bladstelen en primaire nerven ontdaan; deze nerven bleven aan de bladstelen verbonden.

't Gemiddeld gewicht van een oud blad werd tengevolge van de drie onderzochte gebrekziekten verminderd. Deze vermindering is het grootst bij de bladstelen, zooals men in de kolom „Bladschijven % bladeren" kan zien; ook is het aantal bladeren per plant verminderd, voornamelijk door stikstofgebrek.

Het oplosbare stikstofgehalte (zonder NO_3 en NO_2) werd door het stikstofgebrek verminderd en door het kaligebrek vermeerderd. SCHMALFUSS (18) heeft al aangetoond, dat de planten rijker zijn aan N bij kaligebrek en dat deze vermeerdering door oplosbaar N is veroorzaakt.

Tabel I.
Analyse der oudste bladeren der aan een gebrek lijdende bieten.
Tableau I.
Analyses des feuilles extérieures des betteraves carencées

Serie	Gemiddelde gewichten Poids moyens			Oplosbare Soluble N %	Bladschijven Limbes %	Gemidd. aantal bladeren per plant.
	bladeren feuilles gr.	bladschijven limbes gr.	bladsteel pétiol. gr.	bladschijven limbes	bladeren feuilles	Nombre moyen de feuilles par plante
I. Volled. oplos. I. Solut. compl.	7,3	3,4	3,9	3,1	47	15,1
II. Zonder N . . II. Sans N . . .	2,6	1,9	0,7	1,6	74	7,7
III. Zonder K . . III. Sans K . . .	2,8	2,0	0,8	6,0	71	12,0
IV. Zonder P . . IV. Sans P . . .	4,1	2,4	1,7	2,9	58	12,7

Vermenigvuldiging der bladluizen op aan een gebrek lijdende bieten.

Op den 12 den Juni heb ik ongevleugelde vergelingsziekte-dragende luizen, drie *Myzus persicae* en drie *Aphis fabae*, op iedere plant van de beschreven proef gezet.

Den 1sten Juli, m.a.w. 19 dagen later, heb ik de nakomelingen geteld en daarna heb ik ze gedood. De resultaten van dit onderzoek zijn vermeld in tabel II.

Tabel II.
Vermenigvuldiging der bladluizen op aan een gebrek lijdende bieten. (Gemiddeld aantal bladluizen per plant.)
Tableau II.
Multiplication des pucerons sur les betteraves carencées.
(Nombre moyen de pucerons par plante.)

Luizen Pucerons	Series			
	I. Volledig I. Complête	II. Zonder N II. Sans N	III. Zonder K III. Sans K	IV. Zonder P IV. Sans P
Myzus persicae	32	24	32	71
Aphis fabae	111	126	60	185

Conclusies:

a. A. fabae heeft zich veel beter dan M. persicae vermenigvuldigd.

b. De vermenigvuldiging der twee luissoorten werd door het phosphorgebrek begunstigd.

c. Er schijnt geen verband te bestaan tusschen het zetmeel of het oplosbare N-gehalte der bladeren en de vermenigvuldiging der luizen. Dit is in strijd met JANSSEN's conclusies (8).

Hieronder worden de bij een tweede proef over vermenigvuldiging van luizen verkregen resultaten meegedeeld, doch dit maal is met mozaiekdragende luizen gewerkt. De luizen werden op een andere serie bieten gezet, die aan dezelfde gebreken leden. Deze proef werd den 6den Juli begonnen in kassen; er werden twee *Myzus persicae* per plant gebruikt. Op 27 Juli, d.w.z. na 21 dagen, was het gemiddelde aantal luizen per plant:

Volledige oplossing	56
Geringe dosis N	53
Geringe dosis K	103
Zonder P	131

Zooals men kan zien, was de vermenigvuldiging der luizen grooter op de bieten, die geen phosphor gekregen hebben. Dit was ook 't geval, maar in geringer mate, op de aan kaligebrek lijdende planten, wat bij de eerste proef niet waargenomen was. Misschien is dit verschil toe te schrijven aan het feit, dat de planten van de eerste proef veel meer van het kaligebrek te lijden hadden dan die van de tweede.

Verschijnselen der vergelingsziekte op aan een gebrek lijdende bieten.

a. Volledige oplossing. – Alleen in serie I vertoonde de vergelingsziekte zich met haar typisch symptoom, een geeloranje kleur tusschen de nerven der oudste bladeren, die met groen omringd bleven. De gele plekken bevatten 's morgens zetmeel.

b. Geringe dosis stikstof. – De oudste bladschijven van serie II waren zeer dik en zeer knappend, min of meer ontkleurd op de geheele oppervlakte der bladschijven; de nerven waren niet met groen omringd.

De zetmeelophooping was zeer gering, hetgeen eigenaardig is, aangezien we geconstateerd hebben dat ze vol zetmeel waren in het begin van de vegetatie, bij volledige afwezigheid van stikstof en vergelingsziekte.

c. Geringe dosis kali. – De verschijnselen waren dezelfde als bij planten die een kleine dosis N ontvangen hadden, behalve dat de bladschijven bij geringe dosis K (serie III) dunner waren en de ontkleuring meer oranje-geel was.

d. Zonder phosphor. – De oudste bladschijven der bieten van serie (IV) hadden geelachtige plekken tusschen de nerven. Die plekken waren met kleine necrotische punten gestippeld. Die bladschijven waren dik en knappend en vertoonden 's morgens een min of meer belangrijke zetmeelophooping.

Wat de gommose van het phloeem aangaat, heb ik geen duidelijk verschil tusschen de verschillende series geconstateerd.

Men kan dus uit dit onderzoek concludeeren: dat de vergelingsziekte, verre van door een mineraal gebrek veroorzaakt te zijn, daneerst haar typisch symptoom, toont wanneer de biet een voldoende hoeveelheid voedsel tot haar beschikking heeft.

Den 1sten September heb ik de bieten van dit onderzoek gewogen. De resultaten staan in tabel III vermeld.

Tabel III.
Gewicht der aan vergelingsziekte lijdende bieten
Tableau III.
Poids des betteraves atteintes de jaunisse

Serie	Gemiddelde gewichten Poids moyens	
	der bladeren des feuilles g	der wortels des racines g
I. Volledige oplossing . .	55	255
I. Solution complète . .		
II. Geringe dosis N . . .	17	46
II. Faible dose N		
III. Geringe dosis K . . .	21	52
III. Faible dose K		
IV. Zonder P	33	100
IV. Sans P.		

Ofschoon de bieten van serie IV geen phosphor na de verpotting gekregen hebben, hebben ze een hoogere opbrengst gegeven dan de bieten van serie II en III, die een tiende der dosis respectievelijk van N en K ontvangen hebben. Daaruit kunnen we besluiten dat de biet een maand nadat ze gezaaid werd, tijdens haar groeitijd, veel minder P noodig heeft dan N en K, hetgeen, voor zoover P betreft, tamelijk goed overeenkomt met mijn vorige waarnemingen.

BESLUIT

Zooals reeds vroeger aangetoond werd, is de vergelingsziekte besmettelijk; zij kan door één enkele bladluis overgebracht worden.

Verre van door een voedingsgebrek begunstigd te worden, heeft de vergelingsziekte bij water-, stikstof-, kali- of phosphor gebrek haar typisch voorkomen niet.

Als bestrijdingsmaatregelen tegen de vergelingsziekte kunnen we aanraden:

1. Vroeg zaaien van de bieten en laat zaaien van winterspinazie.

2. Winterspinazie dient gerooid en omgeploegd te zijn voordat de bieten gezaaid worden, omdat de spinazie een waardplant van het virus der vergelingsziekte is,

3. Men moet oppassen, dat geen infectie kan uitgaan van voor de zaadteelt overwinterde planten, zoowel van suiker- als van voederbieten en van spinazie.

Een hoofdpunt is de keus der „steklingen". 't Is noodzakelijk dat deze plaats vindt vóór het rooien. Men moet alleen steklingen met een gezond voorkomen kiezen, dus zulke, waarvan het loof groen is; die, welke de verschijnselen der vergelingsziekte vertoonen, moeten worden vernietigd. De in te kuilen bieten moet men goed met grond bedekken, zoo dat geen enkel blad aan de oppervlakte zichtbaar is. Op aan de oppervlakte komende bladeren kunnen de luizen zich vestigen; zij brengen als volmaakt insect den winter door indien deze niet te streng is en zij kunnen in de volgende lente eventueel nog aanwezige smetstof op jonge bietenplantjes overbrengen.

Men moet de spinazie- en de bietenvelden voor zaadwinning zoo ver mogelijk van spinazie- en suikerbietvelden aanleggen. De steklingenvelden van bieten zullen zoo laat mogelijk gezaaid moeten worden om de kans op infectie te verminderen, b.v. in Augustus. De bladluizen zijn dan minder talrijk geworden. Men heeft natuurlijk in de te laat gezaaide steklingen meer kans op vorstbeschadiging.

Gedurende den groei zullen met zaadbieten of zaadspinazie beplante velden tegen de luizen bespoten moeten worden; men gebruikt hiervoor een oplossing van zeep en nicotine. 't Is niet van belang ontbloot te vermelden, dat de kweekers van zaadbieten de opbrengst van hun zaadbieten door de bestrijding van luizen en vergelingsziekte kunnen verhoogen.

4. Men moet eveneens de bewaarplaatsen van koppen, bladeren en pulp en die van voederbieten behoorlijk met aarde be-

dekken. De koppen zoowel als de voederbieten toch kunnen dragers zijn van kiemen der vergelingsziekte. In 't voorjaar zullen ze scheuten geven en aldus een nieuwen haard vormen, waar de luizen besmet kunnen worden. Men moet ze dus met een voldoende laag grond bedekken, opdat ze niet uitloopen.

5. Laat opeenzetten van de winterspinazie en vroeg uitroeien van zieke spinazieplanten.

RESUMÉ

RECHERCHES EFFECTUÉES, EN 1937, SUR LA JAUNISSE ET QUELQUES CARENCES MINÉRALES DE LA BETTERAVE ET DE L' ÉPINARD

Les travaux effectués permettent de tirer les conclusions suivantes:

1. Il suffit d'un seul *Myzus persicae* vecteur de jaunisse pour infecter une betterave avec cette maladie.

2. Le puceron vert *(M. persicae)* ne perd pas son aptitude à transmettre la jaunisse par suite d'un séjour de trois jours sur des betteraves saines.

3. Le puceron *Macrosiphum solanifolii* Ashm. peut être considéré comme agent vecteur de la jaunisse.

4. La maladie ne se transmet pas d'une betterave à sa voisine par simple contact des racines.

5. Quelle que soit la technique employée, la transmission artificielle de la jaunisse par le jus semble impossible à réaliser.

6. L'infection par le jus extrait artificiellement de la feuille, à l'aide de pucerons, comme agents transmetteurs, bien que difficile, ne semble pas impossible.

7. La jaunisse peut occasionner un rougissement au lieu d'un jaunissement chez certaines variétés de betteraves fourragères riches en anthocyanine.

8. Les pucerons ne transmettent pas la maladie à leur descendance.

9. Il y a intérêt, pour lutter contre les effets de la jaunisse, à effectuer les semis de betteraves aussitôt que les conditions climatiques sont favorables;

10. La jaunisse de la betterave et l'enroulement de la pomme de terre sont occasionnées par deux agents différents.

11. L'épinard peut être considéré comme plante-hôte de la jaunisse. Sur cette plante les symptômes provoqués par la jaunisse se caractérisent par le jaunissement, la nécroses des tissus internerviens des plus vieilles feuilles et la gommose dans le phloème secondaire. On observe, le matin, une grande accumulation d'amidon dans les tissus jaunis.

12. Les plantes suivantes ne paraissent pas pouvoir être considérées comme plantes-hôtes de la jaunisse: Lycopersicum esculentum, var. Ailsa Craig; Vicia faba; Nicotiana tabacum, var. rusticana; Lupinus albus; Dianthus caryophyllus; Brassica oleracea; Trifolium pratense; Datura stramonium; Borrago officinalis; Rumex conglomeratus; Rumex obtusifolius, ssp. agreste; Cucumis sativa, var. groene broei et Dahlia sp..

13. Les caractères typiques de la jaunisse n'apparaissent que lorsque les plantes disposent de suffisamment d'eau.

14. Pour lutter contre les effets de la jaunisse, il y a lieu, en culture, de veiller à ce que le rapport $\frac{N}{K+P}$ de la fumure ne soit pas trop faible sans toutefois appliquer un excès d'azote dont l'action sur la production serait à peu près nulle.

15. Les betteraves souffrant du *manque de potasse*, ont un feuillage vert très foncé et présentent un léger pâlissement des tissus internerviens des feuilles extérieures suivi par une nécrose brun-rougeâtre. Il y a une forte accumulation d'amidon et d'azote dans les feuilles extérieures.

16. Les betteraves *carencées en azote* ont un feuillage vert jaunâtre, dont les limbes sont remplis d'amidon et pauvres en azote soluble.

17. Les symptômes typiques de la jaunisse n'apparaissent que sur les betteraves ayant reçu une fumure complète.

18. La multiplication des pucerons a été favorisée par le manque de phosphore.

19. Les plages jaunes, occasionnées par la jaunisse, sont moins riches en azote que les tissus verts des betteraves saines;

20. Au cours de l'automne, les feuilles de betteraves atteintes de jaunisse se vident d'amidon sous l'influence du froid.

21. Les mesures de lutte, conseillées contre la jaunisse de la betterave, sont:

a. Le semis précoce des betteraves et le semis tardif des épinards d'hiver.

b. L'arrachage des épinards d'hiver avant le mois d'avril et le labour des terres ayant servi à cette culture, afin de faire disparaître toute trace d'épinard avant la levée des betteraves.

c. Le choix de porte-graines sains de betteraves et d'épinards; ce choix, pour ce qui concerne les betteraves, devant se faire avant l'hiver, lorsque les plantes possèdent encore leur bouquet foliaire.

d. Le recouvrement des silos de betteraves et de collets de betteraves au moyen d'une bonne couche de terre pour éviter la repousse des collets au printemps.

e. Le semis des futurs planchons aussi loin que possible des cultures de betteraves et d'épinards.

f. La lutte contre les pucerons dans les champs de porte-graines de betteraves et d'épinards.

g. Le démariage tardif des épinards d'hiver et l'arrachage dès leur apparition, des épinards malades.

LITERATUUR

1. Ainsworth, G. C. – Mosaic diseases of the cucumber. – Ann. App. Biol., 1935, XXII, p. 55.
2. Boning, K. – Ueber die wechselseitige Uebertragbarkeit der Mosaikkrankheiten von Rübe und Spinat. – Centralbl. f. Bakt. Paras. u. Infkr., 1927, Bd. 71, p. 490.
3. Carsner, E. – Attenuation of the virus of sugar-beet curly-top. – Phytop. 1925, p. 745.
4. Combes, R. – Rapports entre les composés hydrocarbonés et la formation de l'anthocyane. – Ann. Sci. Nat., Bot. – 1909, p. 275.
5. Decoux, L. et Roland, G. – Recherches effectuées en 1936 sur la jaunisse et la mosaïque de la betterave. – Publ. Inst. Belge Amelior. Bett., Tirlemont., 1937, p. 449.
6. Elze, D. L. – De verspreiding van virusziekten van de aardappel (Solanum tuberosum L.) door insecten. – Wageningen, 1927.
7. Hoggan, I. A. – Some viruses affecting spinach and certain aspects of insect transmission. – Phytop. 1933, p. 446.
8. Janssen, J. J. – Invloed der bemesting op de gezondheid van de aardappel. – Tijdschr. o. Plantenz., 1929, p. 119.
9. Kruger, W. en Wimmer, G. – Ueber nicht parasitaire Krankheiten der Zuckerrübe. – Mitt. d. Anhalt. Versuchsst., Bernburg, 1927, n 65.
10. Lidforss, B. – Zur Physiologie und Biologie der wintergrünen Flora. – Bot. Centralbl., 1896, LXVIII, 2, p. 33.
11. Mac Gillivray, J. H. – Effect of phosphorus on the composition of the tomato plant. – J. Agr. Res., XXXIV, 2, p. 99.
12. Mitscherlich, E. A. – L'influence des facteurs climatiques de croissance sur l'importance des rendements culturaux. – Publ. Inst. Belge Amelior. Bett. 1936, p. 157.
13. Quanjer, H. M. – Enkele kenmerken der „vergelings"ziekte van usiker- en voederbieten ter onderscheiding van de „zwarte houtvaten"-ziekte. – Tijds. o. Plantenz., 1934, October, p. 11.
14. Quanjer, H. M. – Geschiedenis van het onderzoek over de vergelingsziekte en de mozaiekziekte van de biet. – Tijds. o. Plantenz., Jg. 42, p. 45, 1936.
15. Roland, G. – Onderzoek van de vergelingsziekte van de biet, met enkele opmerkingen over de mozaiekziekte. – Tijds. o. Plantenz., Jg. 42, p. 54, 1936.
16. Roland, G. – Magnesium- en phosphorgebrek bij de biet. Tijds. o. Plantenziekten, Jg. 43, p. 171, 1937.
17. Schaffnit, E. en Volk, A. – Ueber den Einfluss der Ernährung auf die Empfänglichkeit der Pflanzen für Parasiten. – Forsch. a. d. Gebiet d. Pflanzenkr. u. d. Immun. i. Pflanzr. – 1927, p. 1.
18. Schmalfuss, K. – Untersuchungen über den Eiweissstoffwechsel von Kalimangelpflanzen. – Phytop. Zeits. – 1933, V, p. 207.

19. Schweizer, G. – Ein Beitrag zur Aetiologie und Therapie der Blattrollkrankheit bei der Kartoffelpflanze. – Phytop. Zeits., 1930, p. 566.
20. Smith, K. M. – A Textbook of plant virus diseases. – Londen, 1937.
21. Van der Meulen, J. G. J. – Voorloopig onderzoek naar de specialisatie en de infectiebronnen der mozaiekziekten van landbouwgewassen. – Tijds. o. Plantenz., 1928, p. 155.
22. Van Schreven, D. A. – De vergelingsziekte bij de biet en haar oorzaak. – Meded. v. h. Inst. v. Suikerb. – Bergen op Zoom, 1936, p. 18.
23. Volk, A. en Tiemann, E. – Zur Anatomie verschieden ernährter Pflanzen. Forsch. a. d. Geb. d. Pflanzenkr. u. d. Immunität im Pflanzenr. – 1927, p. 45.
24. Wimmer, G. – De beteekenis der kalibemesting voor den suikerbietenbouw. De Veldbode, 6 April 1907.
25. Méthodes de convention pour l'analyse des matières fertilisantes et des substances alimentaires du bétail. – Laboratoires d'Analyses de l'Etat. – Duculot, Gembloux, 1930, p. 15.

AALTJESZIEKTE IN MAÏS

DOOR

Ir W J. Dewez

Zooals bekend heeft men in sommige deelen van Noord-Limburg — en dat speciaal op de humusarme, min of meer leemhoudende zandgronden — regelmatig zeer veel last van het stengelaaltje (Tylenchus devastatrix) in rogge. De vrij sterke uitbreiding, die de rogge de laatste jaren nog onderging, heeft het optreden dezer kwaal nog bevorderd. Ook in haver kan meermalen aaltjesziekte worden geconstateerd, terwijl men in sommige dorpen een zekeren afkeer tegen den verbouw van erwten — die daar overigens uitstekend in het bedrijf passen — heeft gekregen, omdat men na dit gewas in de daarop volgende rogge in hevige mate de aaltjesziekte ziet optreden.

Inkrimping van de teelt van aardappels maakt de noodzakelijke vruchtwisseling al niet gemakkelijker en de mededeeling, dat de maïs in dit opzicht zeer gunstig zou voldoen, was voor meerdere landbouwers, die met aaltjesziekte op hun perceelen te kampen hadden, dan ook zeer welkom.

Helaas blijkt de maïs echter eveneens en wel in zeer hevige mate door het stengelaaltje te worden aangetast. Ik was in de gelegenheid zulks op een tweetal perceelen onder Belfeld en onder Meerlo te kunnen constateeren. Onder Belfeld was het een klein bedrijfje, waar rogge, maar vooral ook een perceel haver vrij sterk onder aaltjesziekte geleden hadden en deze ziekte daar telken jare regelmatig optrad. Ongeveer midden in een klein perceeltje maïs trof ik een plek aan waar verschillende planten met hun stengels plat tegen den grond lagen, alsof men er op getrapt had. Bij nader toezien bleken de meeste stengels zeer kort gebleven te zijn, met sterk gegolfde en gekroesde bladeren. De stengels, die plat tegen den grond lagen, waren normaal ontwikkeld en droegen ook normale gladde en groote bladeren. Zij waren omgevallen, omdat zij bijna geen wortels hadden en zoodoende een stevige verankering in den grond misten. Bij uittrekken bleek de stengelbasis zeer sterk opgezwollen te zijn (foto no. 1) en bij doorsnijden was deze bij de niet uitgegroeide stengels onderaan geheel rot en iets hooger voos en maakte dan den indruk geheel uitgezogen te zijn.

Denzelfden dag vond ik te Meerlo een grooter veld, hetwelk

op een kantstrook ter breedte van 3-4 m na, totaal vernield was (foto no. 2). Vertoonden reeds op het eerste gezicht de zieke maïsplanten zeer sterke overeenkomst met reupzieke roggeplanten, het microscoop liet duidelijk de veroorzakers der kwaal zien. Op 25 Juli — 14 dagen na het eerste bezoek — ben ik nog eens op het veld te Meerlo een kijkje gaan nemen. Waren bij het eerste bezoek de aangetaste planten bijna allemaal nog groen, nu bleek een groot gedeelte weg te rotten, terwijl de behoorlijk ontwikkelde, maar plat tegen den grond gelegen stengels veelal verdord waren: zij waren ondertusschen geheel uit den grond losgeraakt of hadden door de paar kleine worteltjes bij de aanhoudende droogte onvoldoende vochttoevoer gekregen.

In tegenstelling met rogge, waarbij bij een aantal planten toch nog enkele halmen tot normale ontwikkeling komen, zoodat men alleen aan den aanmerkelijk dunneren stand van het gewas de aantasting door het stengelaaltje, die plaats had, kan constateeren, is de beschadiging, die dit perceel maïs onderging, wel zoo volkomen, dat er pleksgewijze nagenoeg niets meer zal overblijven.

fig. 1.

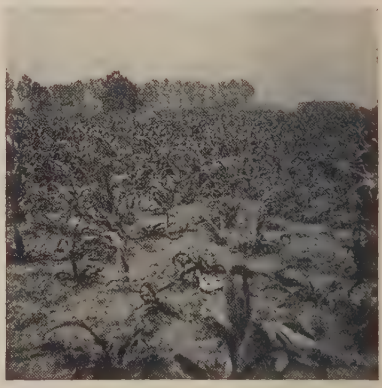

fig. 2.

EEN ZWAKKE STAM VAN HET VIRUS VAN DE GROFMOZAÏEKZIEKTE

DOOR

J. OORTWIJN BOTJES

In de jaren 1922–1924 ontving ik van het Laboratorium voor Mycologie en Aardappelonderzoek een aantal knollen van het ras Industrie van verschillende herkomst. Prof. QUANJER verzocht mij te trachten deze Industrie ziektevrij te maken en als zoodanig te vermeerderen.

Dit is in de eerste jaren niet gelukt, omdat geen enkele plant volkomen gezond was te noemen. Wel konden bladrol, stippelstreep en sommige vrij erge vormen van mozaïek worden geëlimineerd; maar dit was niet het geval met een betrekkelijk lichte lichte vorm van mozaïek, welke ook bij de meest gezonde planten werd waargenomen.

Later vond ik enkele planten in de Industrie, afkomstig van LEMBKE, die volkomen gezond waren. Deze planten zijn vermeerderd en leverden den grondslag voor de zoogenaamd „donkere Industrie".

De donkere Industrie is volkomen virusvrij. Het is tenminste nog nooit gelukt door overenting van donkere Industrie op een aantal andere aardappelrassen ziekteverschijnselen te verwekken. Behalve de donkere Industrie, worden door de N.A.K. ook lichte Industrie gekeurd.

De lichte Industrie vertoont lichtmozaïekachtige verkleuringen op de bladeren. Deze verschijnselen zijn in sommige perioden heel duidelijk, terwijl ze in andere perioden heel moeilijk zijn waar te nemen. De loofontwikkeling is iets geringer dan bij de donkere Industrie, terwijl de planten iets eerder rijp zijn. Het is nog een open vraag of de lichte Industrie als een eenheid is te beschouwen, of n.l. bij alle lichte Industrie dezelfde ziekte de lichtheid van de Industrie heeft veroorzaakt. Ook is het mogelijk, dat soms meer virusziekten in de lichte Industrie aanwezig zijn.

De donkere Industrie, dit is dus de gezonde Industrie, heeft de lichte Industrie nooit geheel kunnen verdringen. Nadat zij tijdelijk veel is geteeld, wordt ze thans weer meer en meer vervangen door de lichte Industrie, omdat ze zoo moeilijk ziektevrij is te houden. Bij de selecteurs meent men vrij algemeen, dat niet alleen de lichte ziekteverschijnselen van de lichte Industrie

onderzoek ingesteld. De knollen van de lichte Industrie, die

Naar de vraag of deze meening juist is, werd te Oostwold een baarder voor bladrol.

ook vatbaarder is voor ergere vormen van mozaïek en ook vatgemakkelijk op de donkere Industrie overgaan, maar dat deze voor dit onderzoek zijn gebruikt, zijn mij door de vriendelijke bemiddeling van den heer JANSEN, vice-voorzitter van de N.A.K. toegezonden door den heer BROOYMANS te Kruisland. Ik ben hiervoor beide heeren zeer erkentelijk. De donkere Industrie is reeds een jaar of twaalf op mijn bedrijf geteeld.

Brengt men proppen van lichte Industrie in knollen van gezonde Eigenheimer dan vertoonen de planten, die uit deze geënte knollen voortkomen, regelmatig ziekteverschijnselen, die aan het gewone lichtmozaïek van de Eigenheimer doen denken. Aanvankelijk heb ik dan ook gemeend, dat de lichtheid van de lichte Industrie te wijten was aan de aanwezigheid van het lichtmozaïek, zooals dit in Eigenheimer veel voorkomt.

Dit bleek echter niet juist te zijn. Als men de ziekteverschijnselen in de Eigenheimers, geënt met lichte Industrie, vergelijkt met die in Eigenheimers, geënt met lichtmozaïekzieke Eigenheimers, dan is er wel degelijk verschil waar te nemen. Deze mozaïekachtige verschijnselen zijn bij enting uit lichte Industrie meer geprononceerd, terwijl ook de bladeren iets meer zijn gerimpeld.

Ook bleek, dat de overbrenging bij enting uit lichte Industrie regelmatiger verliep. Deze gelukte bijna altijd voor 100 %, terwijl, dit bij overenting uit lichtmozaïekzieke Eigenheimers niet het geval was.

Om te zien of het mozaïek, dat voorkomt in lichte Industrie, een bescherming oplevert voor het grofmozaïek, werden in 1936–1937 afwisselend knollen van lichte Industrie en knollen van donkere Industrie geplaatst tusschen twee rijen grofmozaïeke Eigenheimers. De knollen van de planten, die aan deze buurplantenbesmetting blootstonden, werden het volgende jaar ten opzichte van het voorkomen van het grofmozaïek onderzocht.

De volgende tabel geeft het resultaat van dit onderzoek.

In den winter van 1937/1938 werden verder in 60 knollen van donkere Industrie en in 60 knollen van lichte Industrie proppen van grofmozaïekzieke Eigenheimerknollen gebracht.

Van de 60 geënte knollen van donkere Industrie brachten 44 planten voort, die duidelijk grofmozaïek waren. De overbrenging gelukte dus voor 70 %.

Van de 60 knollen van de lichte Industrie, waarin proppen van grofmozaïekzieke Eigenheimerknollen gebracht waren,

Rijen grofmozaïekzieke Eigenheimers, lichte Industrie en donkere Industrie in 1936	Aantal planten bij de nabouw in 1937	Aant. grofmz. planten in 1937	percentage grofmz. planten in 1937
grofmz. Eigenheimer			
grofmz. Eigenheimer			
grofmz. Eigenheimer			
lichte Industrie	100	0	0
grofmz. Eigenheimer			
donkere Industrie	100	6	6
grofmz. Eigenheimer			
lichte Industrie	100	0	0
grofmz. Eigenheimer			
donkere Industrie	100	4	4
grofmz. Eigenheimer			
lichte Industrie	100	0	0
grofmz. Eigenheimer			
donkere Industrie	100	13	13
grofmz. Eigenheimer			
grofmz. Eigenheimer			
grofmz. Eigenheimer			

Rijen grofmozaïekzieke Eigenheimers, lichte Industrie en donkere Industrie in 1937	Aantal planten bij de nabouw in 1938	Aant. grofmz. planten in 1938	percentage grofmz. planten in 1938
grofmz. Eigenheimer			
grofmz. Eigenheimer			
grofmz. Eigenheimer			
lichte Industrie	182	0	0
grofmz. Eigenheimer			
donkere Industrie	181	41	22
grofmz. Eigenheimer			
lichte Industrie	168	0	0
grofmz. Eigenheimer			
donkere Industrie	196	66	33
grofmz. Eigenheimer			
grofmz. Eigenheimer			
grofmz. Eigenheimer			

brachten slechts drie knollen planten voort, die erger ziek waren dan de planten, afkomstig van niet geënte knollen. Zeven en vijftig van de zestig planten waren volkomen normaal gebleven. Ook de drie planten, welke erger mozaïek waren dan de ongeënte planten, vertoonden niet het typische beeld van grofmozaïekzieke Industrie's. Het is mogelijk, dat bij de enting een overgang heeft plaatsgehad bij drie van de zestig geënte knollen; maar het is ook niet geheel uitgesloten, dat hier een ander soort mozaïek is opgetreden. De grofmozaïekzieke Eigenheimers, die ik thans reeds vijftien jaren teel, kunnen heel gemakkelijk verontreinigd zijn door andere soorten van mozaïek.

De conclusie, die men uit de proeven met buurplantenbesmetting en uit de proeven met overenting kan trekken, is, dat in lichte Industrie's een virus voorkomt, dat door zijn aanwezigheid de planten beschermt tegen het virus van het grofmozaïek. Of deze bescherming geheel volledig is, moet nog nader worden onderzocht, maar ze is in elk geval bijna volledig.

Voor zoover ik heb kunnen nagaan heeft deze bescherming uitsluitend betrekking op het grofmozaïek. Voor bladrol geldt ze in elk geval niet, zooals uit de volgende proef blijkt.

In 1937 werden rijen lichte Industrie en donkere Industrie geplaatst tusschen twee rijen bladrolzieke Up to date. De knollen van deze planten werden in 1938 uitgepoot. De mate van aantasting door bladrolziekte ziet men in onderstaande tabel.

Rijen bladrolzieke Up to date, lichte industrie en donkere industrie in 1937	Aantal planten bij den nabouw in 1938	Aantal bladrolzieke planten in 1938	Percentage bladrolzieke planten
bladrolzieke Up to date bladrolzieke Up to date bladrolzieke Up to date lichte Industrie	140	47	33
bladrolzieke Up to date donkere Industrie	137	49	36
bladrolzieke Up to date lichte Industrie	137	21	15
bladrolzieke Up to date donkere Industrie	154	49	31
bladrolzieke Up to date bladrolzieke Up to date bladrolzieke Up to date			

Uit deze cijfers blijkt, dat de bladrolziekte-aantasting bij de donkere Industrie iets sterker is geweest dan bij de lichte Industrie, maar dit verschil is al heel gering. De geringere loofontwikkeling en het vroeger afsterven van de lichte Industrie kunnen zeer goed oorzaak zijn van dit geringe onderscheid. Van een bescherming tegen bladrolziekte door het virus, dat de lichtheid in de lichte Industrie veroorzaakt is blijkbaar geen sprake.

Het in de practijk veelvuldig geconstateerde optreden van verschillende soorten stippelstreep in de lichte Industrie bewijst, dat het virus van de lichte Industrie geen bescherming oplevert ten opzichte van stippelstreep. Bescherming wordt uitsluitend verleend ten opzichte van het grofmozaïek en hieruit mag worden afgeleid, dat het virus van de lichte Industrie en het virus van het grofmozaïek twee stammen zijn van hetzelfde virus, waarvan de eerste zwakkere verschijnselen veroorzaakt. We kunnen spre-

ken van het grofmozaïekziekte virus *a*, dat in ons land veelvuldig voorkomt, o.a. bij Eigenheimer, Roode Star, Bravo, Zeeuwsche Blauwe, Paul Kruger en Alpha en van het grofmozaïekziekte virus *b*, dat voorkomt in lichte Industrie.

Het grofmozaïekziekte virus *b* komt echter ook voor in het ras Juli. Bij overenting van Juli op Eigenheimer en van Juli op Alpha krijgt men dezelfde ziekteverschijnselen als bij overenting van lichte Industrie op deze rassen; bij overenting van Juli op Eersteling en Bintje en van lichte Industrie op Eersteling en Bintje komen geen ziekteverschijnselen voor den dag.

Het is heel moeilijk een duidelijke beschrijving te geven van de ziekte, die ik grofmozaïek heb genoemd. In ons land worden grofmozaïekzieke planten van Eigenheimer, Roode Star, Alpha, Zeeuwsche Blauwe en andere rassen door de keurmeesters van de N.A.K. ondergebracht bij de planten behoorende tot het krinkeltype. Dit stamt nog uit den tijd, toen men nog een onjuiste voorstelling had van hetgeen de Engelsche phytopathologen onder het begrip ,,Crinkle'' verstonden. De ziekten ,,Crinkle'' en ,,Grofmozaïek'' zijn zeer verschillend.

Het grofmozaïek verschilt van licht mozaïek, doordat de lichte vlekken op het blad grooter zijn, het blad oneffen is en de plant meer in haar ontwikkeling terugblijft. Een afbeelding van het grofmozaïek vindt men in het Tijdschrift over plantenziekten Vol XLIII — 1937 — 3de Aflevering bij het artikel ,,De oorzaak van het optreden van dwergmozaïekzieke aardappelplanten''.

Het grofmozaïek komt overeen met de beschrijving, die Scultz and Folsom gegeven hebben van het Amerikaansche ,,mild-mosaic''.

SUMMARY

A FEEBLE STRAIN OF ,,GROF MOZAIEK'' (IDENTICAL WITH THE AMERICAN MILD MOSAIC).

In the Netherlands potatoes of the variety Industrie are being cultivated which are free from any virus disease. They have dark green leaves and are called ,,donkere Industrie''.

Besides these ,,donkere Industrie'' are cultivated potatoes of the same varity which have a paler green foliage and which are called ,,lichte Industrie''.

It is evident that the pale colour of ,,lichte Industrie'' is caused by a virus. This virus turned out to be a feeble strain of the virus of ,,grof mozaïek'' (mild-mosaic) and to bring about a rather entire immunity to this virus.

UIT DE BUITENLANDSCHE LITERATUUR

XXIX. DE TOMATENBLAD-MINEERDER EN ZIJN BESTRIJDING

The Tomato Leaf Miner and its Control, Morris Cohen, Journ. of the Min. of Agric., XLV, 5, Aug. 1938.

In de laatste jaren is deze vlieg, Liriomyza solani Macq., vermeld als veroorzaker van schade aan tomaten op de Britsche Eilanden. Het eerste optreden in Engeland was in Middlesex in 1926. In 1935 en 1936 kwam het insect daar wederom voor, alsook in Cheshunt. In Jersey werd het voor de eerste maal waargenomen in Januari 1934 en ook in December 1936 en in 1937 deed het ernstige schade aan potplanten en in kassen uitgezette planten.

Van het vasteland wordt het insect vermeld uit Noord-Frankrijk en Midden-Europa.

Het vliegje is iets minder dan 2 mm lang en door de zwarte kleur van den thorax en de gele kleur aan de onderzijde van het achterlijf te onderscheiden van de margrietvlieg. De weinig beweeglijke vliegjes zijn te vinden aan de bladonderzijden, waar zij zich voeden met het sap, dat naar buiten treedt na het steken met de legboor. Behalve bij ernstige aantasting worden gewoonlijk slechts 2 à 3 eitjes in een blad gedeponeerd.

De kleine maden vreten een aanvankelijk smalle, geleidelijk breeder wordende mijngang, waarbij zij het bladmoes wegraspen met hun mondhaken. Binnen de kronkelende mijngangen bereikt de larf na twee vervellingen in ongeveer 10 dagen haar volle wasdom. De ca. 3 mm lange, half doorschijnende, pootlooze larve is aan het voorste gedeelte helder oranje van kleur en vertoont aan het achterste uiteinde een kleine, bijna zwarte ring. Deze kenmerken doen haar verschillen van de larve der margrietvlieg.

De volgroeide larve komt aan de blad-bovenzijde naar buiten en verpopt daar binnen de larvehuid. De zeer los bevestigde puparia vallen gemakkelijk op den grond. De duur van het popstadium varieert bij 60^0 F van 35 tot 42 dagen. De geheele ontwikkeling tot imago duurt gemiddeld 52 dagen; er kunnen verscheidene generaties per jaar optreden.

Behalve de tomaat kunnen volgens de literatuur aardappelen, bitterzoet, zwarte nachtschade en boksdoorn, dus alle tot de

nachtschadefamilie behoorend, aangetast worden. In Engeland is aantasting dezer gewassen nog niet waargenomen. De schade door het steken der vrouwelijke vliegjes is niet van beteekenis, doch twee of meer larven in een blad kunnen vrijwel het geheele weefsel verwoesten. Aan jonge zaailingen is de beschadiging nog niet gezien, wel aan jonge planten in 4 duims potjes en aan pas in de kassen uitgezette jonge planten. De aantasting schijnt in Juli en Augustus zijn hoogtepunt te bereiken.

Als natuurlijke vijand is een sluipwespje bekend van de familie der Braconidae. Door dit parasitisme is een belangrijke vermindering der aantasting waargenomen. De parasiet, die zich in de vlieglarve ontwikkelt, vermindert echter alleen de aantasting indirect door vermindering van het aantal vliegjes, want de geparasiteerde maden bereiken wel het popstadium.

Ter bestrijding wordt tegen de vliegen berooking met blauwzuurgas en verdamping van nicotine aanbevolen. Vliegen, larven en eieren worden gedood door bespuiting met een oplossing, bevattend 0,05 % nicotine en 0,5 à 1 % zachte zeep. Daar de poppen niet gedood worden, is herhaling met tusschenruimten van 15 à 20 dagen noodig. Zoowel boven- als onderkant der bladeren moeten goed geraakt worden. Verder is het nuttig, wilde solanaceeën in de nabijheid geregeld te vernietigen.

XXX. SLAKKENVRAAT AAN BOOMEN

Schnecken als Baumschädlinge, von E. Reinmuth, Rostock, Ztschr. f. Pflz. Krankh. u. Pflz. Schutz, 48, 4, April 1938.

Er is bijna geen cultuurplant, die van slakkenvraat verschoond blijft. Veel te weinig let men er op, dat ook boomen en struiken soms sterk door slakken beschadigd kunnen worden, waarbij deze tot boven in de kronen kunnen doordringen. Schrijver geeft twee fraaie afbeeldingen van vrijwel volledige kaalvraat, veroorzaakt van tot de familie der Helicidae behoorende huisjesslakken, aan hoogstam-meidoorns langs een straatweg, ter plaatse waar deze door een bosch loopt. De standplaats was matig vochtig.

Alleen de toppen der uiterste takken vertoonden nog normaal loof, onderaan ontbrak het loof zelfs vrijwel geheel. Door de merkwaardige voorkeur voor den meidoorn werd aanvankelijk allerminst aan slakken gedacht. Dit bleek pas bij nader onderzoek. Behalve vreterij aan het blad en talrijke slijmsporen aan stammen en takken was er niets, dat met zekerheid tot een bepaling van de schadelijke soort kon leiden. Op den grond werden

echter zeer vele huisjesslakken van genoemde familie gevonden, vooral Helix hortensis L. en naaste verwanten.

Daar overdag geen slakken op de boomen aangetroffen werden, moet aangenomen worden, dat de schade 's nachts, eventueel 's avonds of 's ochtends werd aangericht.

XXXI. BESTRIJDING VAN HETERODERA (WORTELAALTJES) BIJ AARDAPPELEN

Verschillende, ongeveer gelijktijdig ontvangen publicaties over dit onderwerp stemmen in de eindconclusie voldoende overeen, om gelijktijdig in dit uittreksel te worden behandeld.

L. R. Johnson (Trials of mercuric chloride for the prevention of potato sickness, Ann. o. Appl. Biol. XXIII) constateerde, dat cysten van de op aardappel parasiteerende strain van *Heterodera Schachtii*, die in zwakke sublimaatoplossingen waren gedompeld en daarna in water nagespoeld, niet meer uitkwamen. B.v. 2 min. in 0,1 % sublimaat, gevolgd door 3–5 min. in water, was voldoende om het uitkomen te beletten. De eieren binnen de cysten werden niet gedood, maar de werking moet hierin gezocht worden, dat aan de larven het uitkomen belet wordt, of dat zij direct na het uitkomen worden gedood.

Hij vond er aanleiding in te onderzoeken, welke waarde sublimaat heeft voor grondontsmetting tegen deze parasiet. In het eerste jaar werden zeer goede resultaten verkregen met oplossingen van 0,1 tot 0,4 % naar rato van ruim 5 liter per m^2, 3 weken voor het planten toegediend. De behandelingen gaven, evenredig aan de gebruikte sterkte, belangrijke verbetering van het gewas met overeenkomstig langeren levensduur en betere opbrengst, die tevens practisch vrij van gewone schurft en lakschurft was.

In de volgende jaren werd sublimaat in poedervorm toegediend nl. 20 tot 28 gram per m^2. Aanvankelijk werd sterke groeiremming waargenomen, waarop echter niet alle rassen gelijk reageerden. De werking tegen aaltjes bleek zeer goed te zijn. Geheel voorkomen werd de aantasting niet, doch op de behandelde veldjes was zij gering, op de onbehandelde zeer ernstig. Steeds werd van behandelden grond een opbrengst van groote, schurft- en *Rhizoctonia*-vrije knollen verkregen.

Behandeling van den grond, langeren tijd vóór den planttijd, verminderde evenredig de groeiremming, doch tevens bleek de werking tegen de aaltjes minder goed te zijn, alhoewel de opbrengst toch nog duidelijk beter was dan van onbehandelden grond.

Volgens deze gegevens zou dus niet minder dan 200 tot 280 kg sublimaat per hectare noodig zijn.

H. S. Cunningham (The Root-knot nematode, *Heterodera marioni* in relation to the potato industry on Long-Island, Bull. 667 New York, St. Agric. Exp. Stat.) noemt dan ook de chemische bestrijdingsmogelijkheden onvoldoend werkzaam of te duur voor den landbouw. Ook chloorpicrine en zwavelkoolstof zijn veel te duur. Kalkstikstof, toegediend in hoeveelheden van ca 2225 en 4500 kg per ha, leverde wel een zeer goed ontwikkeld gewas, doch de wortelaaltjes werden er niet mee bestreden. Volgens de literatuuropgaven moet kalkstikstof voor dit doel ingespoeld worden, doch hiertoe bestond op Lond Island geen gelegenheid en bij zijn proefneming viel ook geen zware regen binnen redelijken tijd na de behandeling.

De schrijver legt sterk den nadruk op het braak leggen van den grond, die goed schoon gehouden moet worden, daar *Heterodera marioni* ook in veel andere gewassen en onkruiden kan leven. Reeds het braak laten liggen gedurende één zomer gaf op sterk besmet veld een merkbare vermindering der aaltjesaantasting, terwijl deze na twee zomers, al of niet met rogge als dekvrucht in den winter, afdoende resultaat gaf. Zelfs zeer vatbare gewassen bleven vrij van aantasting. Het succes is uiteraard sterk afhankelijk van de zorg, waarmede de grond schoon gehouden wordt.

In Flugblatt Nr 129 der Biol. Reichsanst. f. L. u. Forstwirtsch. (3e druk) geeft H. Goffart den raad, op sterk met *Heterodera schachtii* besmetten grond zoo mogelijk in 5 jaren geen aardappelen te verbouwen. Voor bedrijven, waar dit niet mogelijk is, geeft hij een ,,drieperceelenplan'' aan, volgens hetwelk jaarlijks een derde deel van den grond met aardappelen wordt beteeld. Dus ook twee jaren achtereen geen aardappelen op denzelfden grond. De aantasting door aaltjes wordt hiermede niet geheel voorkomen, maar de opbrengst kan toch op redelijke hoogte gehouden worden. Daarbij is inschakeling van een groenbemestingsgewas (vooral lupine) zeer gunstig gebleken. Op nog onbesmette gronden moet het drieperceelen-systeem de belangrijkste maatregel ter voorkoming van de aaltjesaantasting genoemd worden.

In het vlugschrift wordt tenslotte een uitvoerige tabel gegeven voor dit bouwplan, opgesteld met inachtneming der toestand in Noordwestelijk Duitschland.

XXXII. DE SAN-JOSÉ SCHILDLUIS

Entwicklungsdaten, Bekämpfbarkeit und Schadensbedeutung der San-José-Schildlaus (Aspidiotus perniciosus Comst.) von Dr Otto Watzl, Ztschr. f. Angew. Entom., XXV, 1, Mei 1938.

Uit bovenaangehaald artikel zal, daar dit insect voor ons land geen directe beteekenis heeft, alleen het laatste gedeelte over de beteekenis der schade worden gerefereerd.

Voorkomen der San-José schildluis: sterke aantasting werd tot nu toe alleen waargenomen in landstreken met tamelijk zacht klimaat, in de eerste plaats in de voor wijnbouw geschikte „pontische" vegetatiegebieden (Neder-Oostenrijk van den Oostrand van het Wiener Wald naar het Oosten, een groot deel van het Burgenland uitgezonderd de bergstreken, en kleine deelen van Stiermarken).

Vermeerdering: deze is betrekkelijk beperkt in vergelijking met die der in Oostenrijk inheemsche schildluizen, vooreerst omdat er slechts 2 generaties per jaar zijn, ten tweede omdat door tamelijk strenge vorst alle stadia, behalve het zgn. 1b stadium (jonge larve met zwartachtig schild) gedood worden, en ten derde omdat het aantal nakomelingen niet zoo groot is als in warmere landen, b.v. in Californië.

Verbreiding van de soort: afgezien van overbrenging met plantenmateriaal heeft verbreiding alleen plaats door de nog niet vast zittende jonge larven (het zgn. 1a stadium). Actief is deze verplaatsing zeer gering; de larven kruipen weinig en langzaam. Passieve verplaatsing door wind, menschelijke kleeren, vogels, insecten enz. heeft slechts zelden en dan nog langzaam plaats, omdat meestal slechts afzonderlijke exemplaren worden overgebracht. Daarentegen is de passieve verbreiding met planten en deelen daarvan, b.v. enthout, van veel beteekenis. Vele aantastingen zijn het gevolg van invoer uit het buitenland met plantmateriaal. Invoer met vruchten heeft minder gemakkelijk plaats, omdat uitdroging of verrotting van aangetaste vruchten spoedig daarop den dood der daarop zittende luizen ten gevolge heeft.

Bestrijdingsmogelijkheid: de San-José Schildluis kan door bespuitingen gemakkelijker bestreden worden dan b.v. de bloedluis, welke laatste in de schuilplaatsen onder het grondoppervlak en in schorsspleten nauwelijks te bereiken is.

Daartegenover staat echter weer, dat de bloedluis in den zomer door de wasafscheiding zeer opvalt en de San-José schildluis soms zeer moeilijk is waar te nemen, vooral o.a. op den perzikbast en aan den wortelhals van bessestruiken.

Aanpassingsmogelijkheid: de San-José schildluis tast alle vruchtboomen en vele andere gewassen aan. Dit is de eenige eigenschap, waardoor deze luis onder bepaalde omstandigheden een gevaarlijker parasiet kan worden dan b.v. de bloedluis der appelboomen.

Schade: de aangetaste planten — houtgewassen zooals pit- en steenvruchten, aalbessen, zeldzamer kruisbessen, druif of sierplanten e.a. — toonen bij zwakke aantasting in het algemeen geen duidelijke schade. Sterker aangetaste boomen (meestal is de aantasting het ergst aan den stam en de lagere takken, blijven in groei achter en worden misvormd; de bast wordt beschadigd en gevoelig voor vorst en gaat licht scheuren vertoonen, ook aangetaste vruchten kunnen misgroeien. Maar zelfs bij algeheel nalaten van bestrijding komt het nog in jaren niet tot een afsterven der boomen, die in den regel wel eerst dan doodgaan, als zij door inwerking van de vorst sterk beschadigd worden. Een iets vlugger afsterven, aanvankelijk van enkele, tamelijk oude takken, na eenige jaren ook wel geheele planten, kon waargenomen worden bij sterk aangetaste aalbessestruiken, vooral op warme, voor deze planten minder geschikte standplaats. De door San-José schildluis onder de Oostenrijksche klimatologische omstandigheden veroorzaakte schade is dus *niet grooter* dan die, welke door de voornaamste inheemsche parasieten wordt teweeg gebracht.

XXXIII. VERSPREIDING DER BLADROLZIEKTE IN HET VELD

A ten years' experiment on the spread of leaf roll in the field, P. A. Murphy & J. B. Loughnane, Sci. Proc. R. Dublin Soc., XXI, 48-53, 1937.

In het Oosten van Ierland (County Dublin) werden door de schrijvers onderzoekingen te velde verricht, gedurende 10 jaar en onder gelijke omstandigheden, aangaande het verband tusschen de verspreiding der bladrolziekte bij aardappelen en het weer en het voorkomen van bladluizen. De jaren konden worden verdeeld in 3 groepen, respectievelijk gekenmerkt door ten hoogste 15%, ten hoogste 50% en ten hoogste 75% infectie binnen een afstand van 3,20 meter ($10\frac{1}{2}$ voet). De minimum verspreiding bleef beperkt tot de 3e plant in de rij en zijdelings tot over 1 à 3 rijen; de maximum verspreiding strekte zich uit tot de 14e plant in de rij en tot de 5e rij zijdelings.

In een schadelijk jaar bleef geen enkele plant, op de rij minder

dan 2 meter of zijdelings minder dan 1,25 m verwijderd van de infectiebron, gevrijwaard voor besmetting. Daarentegen werd geen enkele plant, op de rij meer dan 6,40 m en zijdelings meer dan 3,20 m verwijderd, geïnfecteerd.

Waarschijnlijk als gevolg van den heerschenden, zuidwestelijken wind, werd de ziekte vooral in Noordelijke en Oostelijke richting verspreid.

In de jaren met de sterkste verspreiding (1926 en 1929) waren de bladluizen aanzienlijk talrijker, terwijl zij kennelijk het geringst in aantal in 1931, het jaar met de geringste verspreiding, aanwezig waren. *Myzus persicae* verscheen gewoonlijk omstreeks 15 Mei, kort na het opkomen van het gewas. *Macrosiphum solanifolii* kwam steeds later en verdween vroeger.

Klaarblijkelijk had de infectie hoofdzakelijk plaats tusschen einde Mei en begin Juli. De primaire bladrolziekte, die hiervan het resultaat was, werd zichtbaar tusschen einde Juni en einde Augustus. Het incubatietijdvak is aanvankelijk 37, later 40 à 60 dagen. In late seizoenen (en vermoedelijk is dit regel in meer noordelijke gebieden) had de infectie meest plaats in Juli en daarna.

De belangrijkste invloed van de weersomstandigheden bestond in de belemmering van het uitbreiden der bladluizen gedurende de kritieke periode, en wel door zeer droog weer in Juli, waardoor het gewas voortijdig rijpte of door lang aanhoudend nat weer in Juni. Maximale infectie werd waargenomen bij normale regenval en temperatuur in Juni, waardoor een vlugge groei van het gewas en gelijktijdig een toename van de bladluispopulatie werd bevorderd. De jaren met matige verspreiding waren gekenmerkt door een droge, warme Junimaand, die dus wel bevorderlijk was voor de bladluispopulatie, maar tevens tot voortijdige afrijping der planten leidde.

Myzus persicae overwinterde steeds in actieve toestand op koolplanten in naburige tuinen, van welke bron zonder twijfel in het voorjaar de bladluisinfectie afkomstig was. Het in het algemeen weinig voorkomen van de bladrolziekte in oostelijk Ierland is vermoedelijk een gevolg van het ontbreken der winter-waardplanten van *Myzus persicae* in de omgeving der aardappelvelden.

Gerefereerd naar de referaten in Rev. o. Appl. Entom. Jan. 1938, en Rev. o. Appl. Mycol. Jan. 1938.

BOEKBESPREKINGEN

Over de beteekenis van koper voor den groei van planten en micro-organismen, in het bijzonder een onderzoek naar de oorzaak van de ontginningsziekte. Dissertatie van Dr Ir E. G. Mulder. Uitgave van H. Veenman & Zonen, Wageningen 1938, prijs f 3.50

Gaarne wil ik aan deze dissertatie een bespreking in dit Tijdschrift wijden en daarop de aandacht vestigen, daar zij dit zeer zeker waard is. Zij begint met een korte en heldere inleiding over hetgeen tot de oplossing van het vraagstuk der ontginningsziekte heeft geleid, waarop een overzicht van de over dit onderwerp verschenen literatuur volgt, waarmede het door den schrijver uitgevoerde onderzoek wordt gemotiveerd.

In Hoofdstuk II worden de verschijnselen van ontginningsziekte met die van kopergebrek in water- en kwartszand-culturen vergeleken, wat leidt tot de conclusie, dat deze nauwkeurig met elkaar overeenstemmen. Dit geldt zoowel voor de hevige ziektegevallen als voor de minder ernstige, waarbij de typische dorre bladpunten niet aanwezig zijn.

Daarna wordt het onderzoek naar het gehalte aan opneembaar koper in zieken en in gezonden grond uitvoerig medegedeeld. Het blijkt dat gronden, waarop de planten verschijnselen van ontginningsziekte vertoonen, een lager gehalte aan opneembaar koper bezitten dan die, waarop gezonde planten groeien. Daarbij wordt niet alleen het kopergehalte bepaald van op verschillende gronden gegroeide planten, maar wordt ook een microbiologische methode toegepast, nl. het kweeken van de schimmel Aspergillus niger op verschillende gronden. Hoe geringer het kopergehalte van den voedingsbodem is, des te slechter is de groei van het mycelium en des te lichter is de kleur der sporen. De resultaten worden met fraaie gekleurde platen gedemonstreerd.

Het volgende hoofdstuk is gewijd aan de oorzaken van de slechte kopervoorziening der planten op ontginningszieken grond en de maatregelen om het vastgelegde koper beschikbaar te maken. Als resultaat wordt medegedeeld, dat het gehalte aan opneembaar koper van een grond niet parallel gaat met de totale hoeveelheid, die aanwezig is, maar dat dit afhangt van de hoeveelheid organische stof en vooral van de hoedanigheid van deze. Hoe meer organische stof aanwezig is en hoe meer deze het type van het

zwarte heide-resp turfveen nadert, des te meer „ziek" is de grond. Aangetoond wordt ook, dat ammoniumsulfaat een gunstigen invloed heeft op de opbrengst en dat zelfs de behandeling van het zaaizaad met kopersulfaat gunstig werkt.

Vervolgens worden de verschijnselen, die samenhangen met de kopervoorziening van de planten besproken. Zoo het verband tusschen ontginningsziekte en veenkoloniale haverziekte, de invloed van ijzer, zink en cadmium, het verband met de gevoeligheid voor parasitaire ziekten. Zoo blijken tarweplanten met lichte verschijnselen van kopergebrek in sterkere mate te worden aangetast door micro-organismen. Verder wordt een spoediger verdrogen van planten met onvoldoend koper waarschijnlijk geacht en wordt het verband met ziekten bij dieren besproken.

Het laatste hoofdstuk is gewijd aan de beteekenis van koper voor micro-organismen en andere plantaardige cellen.

Waar de ontginningsziekte zoo vele jaren een onderwerp van onderzoek heeft uitgemaakt, waarbij nogal afwijkende meeningen zijn geuit, maar nu het verband met kopergebrek wel als volkomen vaststaand wordt aangenomen, zal het velen een genoegen zijn, met deze omvangrijke en zeer nauwkeurige Nederlandsche onderzoekingen en de daarmede verkregen diepere inzichten, mede door de aangename en heldere wijze, waarop zij worden medegedeeld, kennis te maken. N. v. P.

Handbuch der Pflanzenzüchtung, herausgegeben von Th. Roemer und W. Rudorf. 5 Bände. Paul Parey, Berlin 1938.

Hoewel dit werk, dat in 20 afleveringen (à R.M. 6.50) zal verschijnen, waarvan er zoo juist twee uitgekomen zijn zich vanzelfsprekend slechts voor een klein gedeelte op het gebied der plantenziekten begeeft, wil ik er hier gaarne de aandacht op vestigen, dat aan de resistentie tegen ziekten eenige hoofdstukken zullen worden gewijd. Van de I Band zijn als hoofdstukken hiervoor aangegeven:

Die natürliche Auslese en

Entwicklungsphysiologische Grundlagen door Prof. Dr Rudorf

Ertragssicherheit - physiologische Resistenz door Dr Fuchs en Dr von Rosenstiel.

Ertragssicherkeit - Krankheitsresistenz door Prof. Dr Roemer.

De eerste twee — zoo juist verschenen afleveringen bewegen zich geheel op het gebied der plantenverdeling en de erfelijkheidsleer, zoodat zij zich niet voor een bespreking in dit Tijdschrift leenen. De behandeling der stof en de illustratie zijn uitnemend. Daarom is van dit werk in de hierbovengenoemde hoofdstukken

ook voor hen, die zich geheel met plantenziekten bezig houden, zeer veel goeds te verwachten. N. v. P.

Geen onkruid in Uw tuin, door G. Kromdijk. Meulenhoff-editie. J. M. Meulenhoff, Amsterdam

De inhoud van dit boekje gaat veel verder dan de titel aangeeft. Het bevat slechts weinig en dan nog heel eenvoudige aanwijzingen voor de bestrijding van onkruid, maar in veel ruimere mate gegevens over de bestrijding van plantenziekten en schadelijke insecten. Het is geheel ingesteld op hetgeen daarvoor in particuliere tuinen gedaan moet worden en is dus geschreven ten gebruike van hen, die hun tuin zelf onderhouden. Voor deze tuinliefhebbers bevat het nuttige wenken, die, zooals de schrijver in zijn voorwoord vermeldt, overgenomen zijn uit de Verslagen en Mededeelingen van den Plantenziektenkundigen Dienst. Wat de ziekten betreft wordt eerst iets medegedeeld over het voorkomen van plantenziekten. Daarna worden achtereenvolgens een aantal ziekten en plagen van tuinplanten, van sier- bloem- en bladheesters, en van vruchtboomen e.d. behandeld. Daarop worden nog eens wat schadelijke dieren genoemd en dan volgt nog iets over de besproken bestrijdingsmiddelen. Alles heel eenvoudig en geschikt als leidraad voor den tuinliefhebber. Het boekje is 90 bladzijden groot en bevat 4 platen met afbeeldingen van plantenziekten. N. v. P.

BERICHTEN OVER CONGRESSEN

I. Congres der Landbouwindustriën te Budapest, 10–20 Juli '39. Door de „Commission internationale des industries agricoles" is in 1937 een sous-commission ingesteld, wier taak het is de mogelijkheid van standaardiseering van bestrijdingsmiddelen tegen plantenzieken te bestudeeren.

Deze sous-commission vergaderde tijdens het 5e Congres der landbouwindustriën, dat van 12—17 Juli 1937 te Scheveningen werd gehouden.

De volgende vergadering zal een onderdeel zijn van het 6e congres der landbouwindustriën, dat van 10—20 Juli 1939 te Boedapest zal plaats vinden.

Besproken zullen o.a. worden de standaardisatie van vruchtboomcarbolineum en van Californische pap en van de methoden van onderzoek dezer middelen.

Inlichtingen zullen gaarne worden verstrekt door het secretariaat van de sous-commission, adres: Ir P. Hus, Edescheweg 80, Bennekom.

II. „Het IVde Internationale Congres voor Vergelijkende Pathologie zal van 15–20 Mei '39 in Rome plaats vinden. Op dit Con-

gres zullen de pathologische veranderingen bij menschen, dieren en planten besproken en vergeleken worden. Het wetenschappelijk gedeelte wordt verdeeld over drie secties:

a. de menschen-pathologie; *b.* de dier-pathologie en *c.* de phytopathologie.

Deze secties zullen in gemeenschappelijke zittingen vergaderen en zich slechts bezighouden met de volgende onderwerpen: virusziekten, erfelijkheid in de pathologie, antigenen en regressieve weefsels- en celveranderingen.

Secr. van het Congres: Consiglio Nazionale delle Ricerche, Piazzale delle Scienze, *Roma*.

Secr. van het Nationaal Comité: Dr E. A. R. F. Baudet, Instituut voor Parasitaire- en Infectieziekten, Biltstraat 168, *Utrecht*.

Korte mededeelingen worden door het secretariaat te Rome nog tot Maart aangenomen. Zij mogen slechts op de genoemde onderwerpen betrekking hebben en moeten van een samenvatting van niet meer dan 100 woorden vergezeld gaan.

Over deelneming van Nederlandsche zijde kan, voor zoover de phytopathologie betreft, het volgende worden bericht:

Prof. Quanjer is uitgenoodigd om een rapport in te dienen over „Weefsel- en celveranderingen bij planten" (virus- en gebrekziekten).

Verder zullen korte mededeelingen worden gedaan door:

Dr Ir T. H. Thung over de mogelijkheid van immunisatie bij tabak (virusziekten).

Ir A. Rozendaal over de mogelijkheid van immunisatie van aardappel (virusziekten).

Mej. H. L. G. de Bruyn over weefselnecrose bij de erwt als gevolg van mangaangebrek.

Ir D. A. van Schreven over weefselnecrose bij aardappel en biet als gevolg van gebrek aan bepaalde elementen.

III. Het XVIIIde Internationale Landbouwcongres zal van 6—12 Juni 1939 in Dresden plaats vinden.

Van dit Congres houdt de eerste sectie zich bezig met landbouwpolitiek en bedrijfsleer; de tweede met landbouwonderwijs en propaganda; de derde met het landbouwvereenigingswezen; de vierde met plantenteelt; de vijfde met wijnbouw, ooftbouw en bijzondere culturen; de zesde met veeteelt; de zevende met landbouwindustriën; de achtste met het leven op het land en het werk van de vrouw; de negende met landbouwwetenschappen.

Over deelneming van Nederlandsche zijde kan, voorzoover de phytopathologie betreft, bericht worden, dat Ir van Poeteren uitgenoodigd is een rapport in te dienen over het onderwerp „Kartoffelkäferbekämpfung" en Prof. Quanjer om te spreken over het onderwerp „Die Abbaukrankheiten bei den Kulturpflanzen, besonders bei der Kartoffel".